

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-156481

(43)Date of publication of application : 30.05.2003

(51)Int.Cl.

G01N 30/34

B01F 3/08

B01F 5/00

G01N 30/26

(21)Application number : 2001-358357

(71)Applicant : SHIMADZU CORP

(22)Date of filing : 22.11.2001

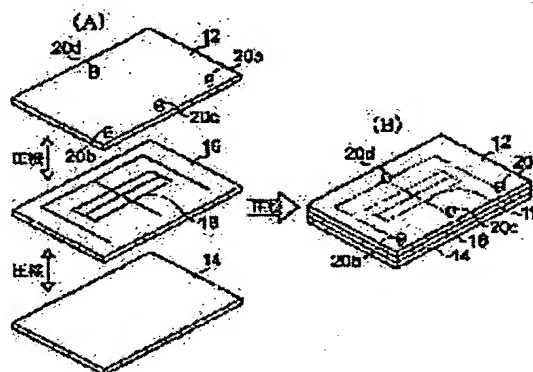
(72)Inventor : ASO YOSHIAKI

## (54) LIQUID CHROMATOGRAPH AND ELUATE MIXING DEVICE THEREFOR

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a mixing device easy to assemble, capable of being reduced in content capacity, and easily forming a desired mixing passage.

SOLUTION: This mixing device is constituted by sandwiching and bonding integrally a sheet metal 16 having a passage 18 formed thereon between upper and lower metal corrosion-resistant plates 12, 14. The sheet 16 is a stainless corrosion-resistant metal plate having the thickness of 2 mm or less, and the corrosion-resistant plates 12, 14 are metal plates made of the same material. Four through holes 20a-20d are bored on the upper corrosion-resistant plate 12 corresponding to the passage 18. Two holes among the four holes 20a-20d are used as eluate supply ports, and either of the other two holes is selected and used as an output port for mixed eluate.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.05.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-156481

(P 2 0 0 3 - 1 5 6 4 8 1 A)

(43) 公開日 平成15年 5 月 30 日 (2003. 5. 30)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G01N 30/34		G01N 30/34	A 4G035
B01F 3/08		B01F 3/08	Z
5/00		5/00	D
G01N 30/26		G01N 30/26	L

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-358357 (P 2001-358357)

(22) 出願日 平成13年11月22日 (2001. 11. 22)

(71) 出願人 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地

(72) 発明者 麻生 喜昭

京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地

株式会社島津製作所内

(74) 代理人 100085464

弁理士 野口 繁雄

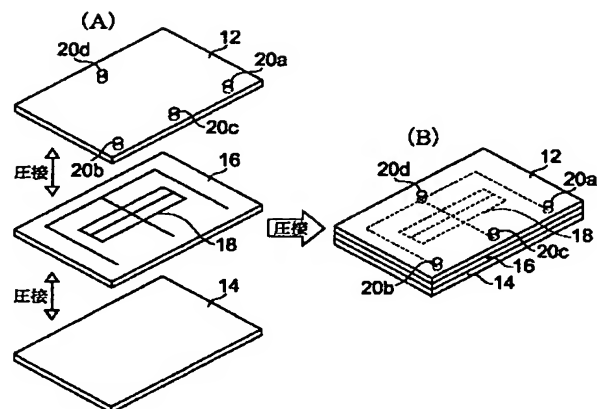
F ターム (参考) 4G035 AB37 AC01 AE13

(54) 【発明の名称】 液体クロマトグラフとその溶離液混合装置

(57) 【要約】

【課題】 内容量を小さくすることができ、所望の混合流路を形成するのも容易で、組立ても容易な混合装置を提供する。

【解決手段】 上下の金属耐食性板 1 2, 1 4 間に流路 1 8 を形成した金属薄板 1 6 が挟み込まれ、接合されて一体化された混合装置が構成されている。薄板 1 6 は厚さが 2 mm 以下のステンレスからなる耐食性のある金属板であり、耐食性板 1 2, 1 4 も同じ材質の金属板である。流路 1 8 に対応して、上側耐食性板 1 2 には 4 つの貫通穴 2 0 a ~ 2 0 d が開けられている。4 つの穴 2 0 a ~ 2 0 d のうちの 2 つを溶離液供給口として、他の 2 つのいずれかを選択して混合された溶離液取出し口とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液体クロマトグラフのグラジエント溶出装置で使用される溶離液の混合装置において、少なくとも 2 枚の耐食性板が内部に流路を形成するように接合されて接合体が構成されており、その接合体の外面には、前記流路の異なる位置に設けられてそれぞれの溶離液を供給する少なくとも 2 つの液供給口と、前記流路のさらに異なる位置に設けられて混合された溶離液を取り出す取出し口とを備えていることを特徴とする混合装置。

【請求項 2】 前記接合体は 2 枚の耐食性板からなり、前記流路は前記接合体の接合面に形成され、前記液供給口と前記取出し口は前記耐食性板の一方に又は両方に分かれて設けられている請求項 1 に記載の混合装置。

【請求項 3】 前記接合体は上下 2 枚の耐食性板間に少なくとも 1 枚の耐食性薄板が挟み込まれて接合されており、前記流路は内部に挟み込まれた前記薄板により形成され、前記液供給口と前記取出し口は前記耐食性板の一方に又は両方に分かれて設けられている請求項 1 に記載の混合装置。

【請求項 4】 前記薄板の流路は 1 枚の薄板内で分岐をもってつながった 1 つの流路である請求項 3 に記載の混合装置。

【請求項 5】 前記薄板の流路は 2 枚以上の薄板に形成された流路からなり、そのうちの 1 枚の薄板には互いに独立したそれぞれの溶離液用の流路が形成されており、他の薄板には前記 1 枚の薄板の全ての流路につながる混合用流路が形成されている請求項 3 に記載の混合装置。

【請求項 6】 請求項 1 から 5 のいずれかに記載の混合装置を備えた液体クロマトグラフ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は高速液体クロマトグラフなどの液体クロマトグラフと、そこで用いられるグラジエント分析用の溶離液混合装置（ミキサー）に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 液体クロマトグラフのグラジエント分析では、2 種類又はそれ以上の溶離液を混合してカラムに導くために、そのグラジエント溶出装置には複数の液を混合する混合装置が備えられている。混合装置としては、可動部を持たないフロッサー方式のものが多く用いられており、例えば内径が 3 mm 程度、長さが 50 mm 程度のパイプ中にステンレススチールなどのボールを充填したものがある。このような混合装置は、その入口、出口の機械加工品など、複数の機械加工品で構成されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 そのような混合装置は、内部に液混合用のボールを充填しているため、内部

容量が大きくなる。混合のための流路は内部に充填したボールにより決定され、所望の流路を形成することはできない。また加工や組立てが複雑になり、コスト高にもなる。

【0004】 本発明の第 1 の目的は、これらの問題を解決して、内容量を小さくすることができ、所望の混合流路を形成するのも容易で、組立ても容易な混合装置を提供することである。本発明の第 2 の目的は、そのような混合装置を備えた液体クロマトグラフを提供することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の混合装置は、少なくとも 2 枚の耐食性板が内部に流路を形成するように接合されて接合体が構成されており、その接合体の外面には、前記流路の異なる位置に設けられてそれぞれの溶離液を供給する少なくとも 2 つの液供給口と、前記流路のさらに異なる位置に設けられて混合された溶離液を取り出す取出し口とを備えていることを特徴とする。本発明の液体クロマトグラフは、上記の混合装置を備えたものである。

## 【0006】

【発明の実施の形態】 少なくとも 2 枚の耐食性板からなる接合体の一形態は 2 枚の耐食性板からなるものであり、流路はその接合体の接合面に形成され、液供給口と前記取出し口は耐食性板の一方に又は両方に分かれて設けられているものである。

【0007】 接合体の他の形態は上下 2 枚の耐食性板間に少なくとも 1 枚の耐食性薄板が挟み込まれて接合されたものであり、流路は内部に挟み込まれた薄板により形成され、液供給口と前記取出し口は前記耐食性板の一方に又は両方に分かれて設けられているものである。

【0008】 その場合、薄板の流路は 1 枚の薄板内で分岐をもってつながった 1 つの流路とすることもできるし、又は 2 枚以上の薄板に形成された流路からなり、そのうちの 1 枚の薄板には互いに独立したそれぞれの溶離液用の流路が形成されており、他の薄板にはその 1 枚の薄板の全ての流路につながる混合用流路が形成されているようにすることもできる。

【0009】 図 1 はグラジエント分析用の液体クロマトグラフの一例を示したものである。グラジエント溶出装置 2 は 2 種類の溶離液 A と B を所定のプログラムに従って混合してカラムで供給するものである。グラジエント溶出装置 2 には高圧グラジエント方式と低圧グラジエント方式があるが、いずれの方式であってもよい。グラジエント溶出装置 2 内は 2 種類の溶離液を混合するために本発明の混合装置 4 が備えられている。6 は試料を分離するカラムであり、カラム 6 に至る溶離液流路には試料導入部 8 が設けられている。10 はカラム 6 の溶出液から試料成分を検出する検出器である。検出器 10 を経た溶出液はドレインへ排出される。本発明は 3 種類以上の

10

20

30

40

50

溶離液を混合する場合にも同様に適用することができる。

【0010】図2は本発明の混合装置の一実施例を示したものであり、(A)はその分解斜視図、(B)はその組み立てた状態の斜視図である。上下の金属耐食性板12、14間に流路を形成した金属薄板16が挟み込まれ、これらの3枚の金属板を圧接して接合することにより、(B)に示されるように一体化された混合装置が構成されている。薄板16は厚さが2mm以下のステンレス(例えばSUS316など)からなる耐食性のある金属板であり、耐食性板12、14も同じ材質の金属板である。

【0011】薄板16には流路18がエッチング加工やプレス加工により形成されている。流路18は、図2に示されたような閉ループをもつもの場合は底をもつ溝として形成されるが、流路の形状によっては貫通した溝として形成することもできる。

【0012】流路18は分岐部や閉ループをもつ1つにつながった流路であり、その流路18に対応して、上側耐食性板12には4つの貫通穴20a~20dが開けられている。下側耐食性板14は溝や穴をもたない平坦な金属板である。

【0013】これらの3枚の金属板12、14、16を例えばHIP処理などの接合方式により、接合すると、(B)のように上側耐食性板12上に出入り口を持つ流路が形成される。接合方法のHIP(hot isostatic pressing: 熱間等静圧圧縮成形)処理は、金属板を重ねて1000kg程度で加圧することにより接合する方法であり、HIP処理による接合は強固な密着を達成することができ、液漏れなどの不具合が発生しにくい利点がある。しかし、他の方法により接合してもよい。

【0014】図2の実施例では、4つの穴20a~20dのうちの3つを溶離液供給口として、残りの1つの穴を溶離液取出口とすれば、3種類の溶離液の混合装置となる。また、4つの穴20a~20dのうちの2つを溶離液供給口として、他の2つのいずれかを選択して混合された溶離液取出口とすることもできる。選択されなかった穴は閉じておく。溶離液供給口と溶離液取出口の選択により、溶離液の混合比率を選択することができる。

【0015】図2の実施例において、流路が底をもつ溝として形成されている場合は、下側耐食性板14を省略し、上側耐食性板12と流路を形成した金属薄板16との接合体として混合装置を構成することができる。この場合、機械的強度を高める上で金属薄板16の厚みを厚くするのが好ましい。

【0016】図3は図2の実施例の混合装置に、溶離液の供給と取出しを容易にするためにジョイント部22a~22c

が固着され、他の1つの穴20dは閉じられている。これらのジョイント部22a~22cのうちの2つを溶離液供給口とし、他の1つを混合溶離液取出口として使用する。

【0017】図4に他の実施例を示す。この実施例では、薄板に混合流路を形成するために、3枚の薄板が設けられ、その3枚が上下の耐食性板32と34の間に挟まれて接合され、一体化されている。

【0018】薄板36には互いに独立した2つの流路42aと42bがエッチングやプレス加工により形成されている。この溝42aと42bの形状であれば、溝は底を持つものであっても貫通したものであってもよい。それぞれの溝42aと42bはそれぞれ歯状に分岐しており、分岐した溝の先端部が交互に配置されている。

【0019】薄板36上に重ねられる薄板38には、溝42aと42bの所定の位置に対応するように、一列に配列された貫通穴44が形成され、溝42a、42bの他の位置に対応してそれぞれ液供給口となる貫通穴46aと46bが形成されている。

【0020】更に、薄板38上に配置される薄板40には、貫通穴44を1つの穴にまとめるための貫通した長穴50と、穴46a、46bと対応した位置にそれぞれ貫通穴48aと48bが形成されている。

【0021】上側耐食性板32には薄板40の貫通穴48aと48bに対応した位置に液供給口となる貫通穴52aと52bが形成され、長穴50の所定の位置に液取出口となる貫通穴52cが形成されている。

【0022】内部に挟み込まれる3枚の薄板36、38、40は厚さ2mm以下のステンレススチール板のような耐食性のある金属板であり、耐食性板32、34も同じ材質の金属板である。これらの5枚の金属板32、34、36、38、40がHIP処理などの方法により接合されて一体化されたものとなる。穴20a、20b及び20cには図3のようなジョイント部を固着するのが好ましい。

【0023】図4の実施例では穴20aと20bからそれぞれ供給された溶離液が薄板36の分岐した流路42aと42bによりそれぞれ分流し、薄板38の貫通穴44を経て薄板40の長穴50へ導かれる。長穴50では流路42a、42bの分岐に従って溶離液が交互に導かれ、取出口20cから取り出される溶離液は2つの溶離液が混合されたものとなる。

【0024】上下の耐食性板間に挟み込まれる薄板の枚数は特に限定されるものではなく、形成する混合流路に応じて適宜設定することができる。流路の形状は、実施例に示されたものは単なる例示に過ぎず、所望の混合状態を得るために適宜設計することができる。

【0025】

【発明の効果】本発明では、混合流路は耐食性板に形成された流路により構成するため、所望の形状に形成する

ことも複雑な流路を形成することが容易であり、所望の混合比率などの混合状態を調節できるようになる。また、細い溝により流路を形成すれば混合装置内の容量を小さくすることができ、少量の溶離液を供給する分析に好都合となる。小型の混合装置とすることもできる。また、耐食性板接合して一体化するだけであるので、加工や組立てが容易であり、部品点数も少なくすむ。

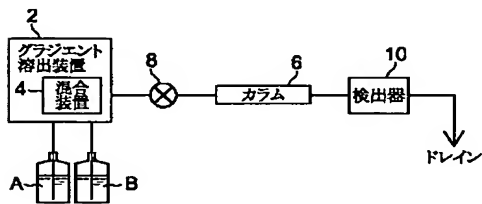
【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のグラジエント分析用の液体クロマトグラフの一例を示す概略流路図である。

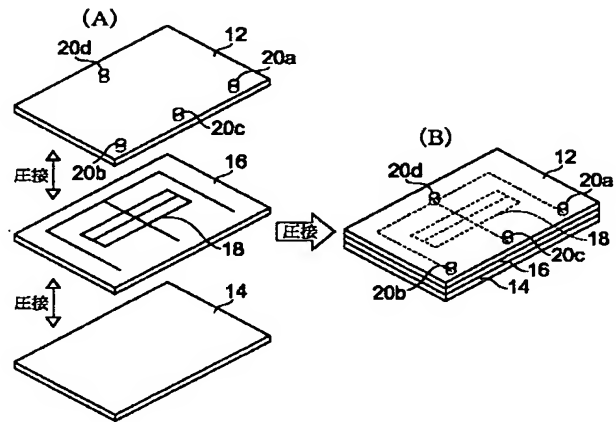
【図 2】本発明の混合装置の一実施例を示したものであり、(A)はその分解斜視図、(B)はその組立てた状態の斜視図である。

【図 3】ジョイント部 22a～22c を設けた混合装置の実施例を示す斜視図である。

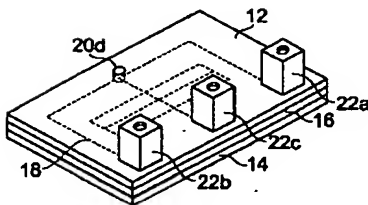
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】混合装置のさらに他の実施例を示す分解斜視図である。

【符号の説明】

- |   |            |
|---|------------|
| 2   | グラジエント溶出装置 |
| 4   | 混合装置       |
| 6   | カラム        |
| 8   | 試料導入部      |
| 10  | 検出器        |
| 12, 14, 32, 34                            | 金属耐食性板     |
| 16, 36, 38, 40                            | 金属薄板       |
| 18  | 流路 18      |
| 20a～20d, 44, 46a, 46b, 48a, 48b, 52a, 52b | 貫通穴        |
| 22a～22c                                   | ジョイント部     |
| 50  | 長穴         |

【 図 4 】

